

10/522707

Rec'd CT/PTO 28 JAN 2005

PCT/JP03/09553

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

28.07.03

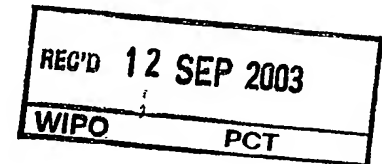
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2002年11月18日

出願番号  
Application Number: 特願2002-333273  
[ST. 10/C]: [JP2002-333273]

出願人  
Applicant(s): フィガロ技研株式会社

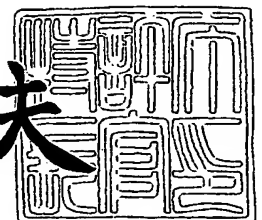


PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 8月29日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 F0211

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G01N 27/406

【発明者】

【住所又は居所】 箕面市船場西 1 丁目 5 番 3 号 フィガロ技研株式会社内

【氏名】 井上 智弘

【発明者】

【住所又は居所】 箕面市船場西 1 丁目 5 番 3 号 フィガロ技研株式会社内

【氏名】 大越 秀樹

【発明者】

【住所又は居所】 箕面市船場西 1 丁目 5 番 3 号 フィガロ技研株式会社内

【氏名】 兼安 一成

【特許出願人】

【識別番号】 000112439

【氏名又は名称】 フィガロ技研株式会社

【代理人】

【識別番号】 100086830

【弁理士】

【氏名又は名称】 塩入 明

【選任した代理人】

【識別番号】 100096046

【弁理士】

【氏名又は名称】 塩入 みか

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012047

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9708859

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プロトン導電体ガスセンサとその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 プロトン導電体膜の表裏に少なくとも検知極と対極とを設けた M E A を、上下一対の導電板の間に挟み込んだセンサにおいて、

前記上下一対の導電板の周縁部を、リングの内側に上下一対のつばとその間の溝を有する樹脂製のリング状部材に保持して、上下からリング状部材のつばで押圧して固定したことを特徴とする、プロトン導電体ガスセンサ。

【請求項 2】 前記上下一対の導電板を各々金属板で構成し、検知極側の金属板を対極側の金属板よりも肉薄にして、該検知極側の金属板に検知対象ガスの導入用の拡散制御孔を設けたことを特徴とする、請求項 1 のプロトン導電体ガスセンサ。

【請求項 3】 プロトン導電体膜の表裏に少なくとも検知極と対極とを設けた M E A を、上下一対の導電板の間に挟み込んだセンサの製造方法において、

前記上下一対の導電板と M E A を樹脂製のリング状部材にセットし、リング状部材を熱変形させて、該一对の導電板をリング状部材で上下から挟み込んで固定するようにしたことを特徴とする、プロトン導電体ガスセンサの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の利用分野】

この発明は、新規なプロトン導電体ガスセンサとその製造方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来技術】

【特許文献 1】 米国特許 5 6 5 0 , 0 5 4 号

【特許文献 2】 米国特許 4 8 2 0 , 3 8 6 号

【 0 0 0 3 】

特許文献 1 は、プロトン導電体ガスセンサの構造を開示している。そこでは、プロトン導電体膜とその表裏の検知極と対極とからなる M E A を、一对の金属板

の間に挟み込み、これらを金属缶に取り付ける。下部の金属板は、金属缶のくびれ部で支持し、上部の金属板と金属缶の開口との間にガスケットを配置して、金属板の開口をかしめる。これによって、センサ本体を金属缶に固定する。この構造では、かしめに伴う機械的衝撃で、MEAの位置がずれることがある。またセンサ本体の各部での電氣的コンタクトや気密性は、かしめによる圧力で保たれる。しかしセンサ本体の各部分に均一に圧力を加えるようにかしめるには、かしめを正確に管理する必要がある。

#### 【0004】

これとは別に特許文献2は、MEAを水溜側の樹脂製ハウジングと検知極側のフィルタヘッドとの間に挟み込み、ネジでフィルタヘッドを樹脂製ハウジングに固定して、MEAを位置決めすることを開示している。MEAはネジ止めによる圧力で固定され、同時に気密性も確保される。しかし、この構造ではハウジングが大型化し、またネジ孔加工やネジ止め作業のためにセンサのコストが増加する。

#### 【0005】

##### 【発明の課題】

この発明の課題は、プロトン導電体ガスセンサの新たな構造とその製造方法とを提供することにある、

- ・ ネジ止めやかしめを用いずに、MEAをハウジングに固定できる構造と製造方法とを提供し（請求項1～3）、
- ・ MEAへの周囲雰囲気気の拡散制御をより容易にする（請求項2）、ことにある。

#### 【0006】

##### 【発明の構成】

この発明のプロトン導電体ガスセンサは、プロトン導電体膜の表裏に少なくとも検知極と対極とを設けたMEAを、上下一対の導電板の間に挟み込んだセンサにおいて、前記上下一対の導電板の周縁部を、リングの内側に上下一対のつばとその間の溝を有する樹脂製のリング状部材に保持して、上下からリング状部材のつばで押圧して固定したことを特徴とする（請求項1）。

## 【0007】

好ましくは、前記上下一対の導電板を各々金属板で構成し、検知極側の金属板を対極側の金属板よりも肉薄にして、該検知極側の金属板に検知対象ガスの導入用の拡散制御孔を設ける（請求項2）。

## 【0008】

またこの発明のプロトン導電体ガスセンサの製造方法は、プロトン導電体膜の表裏に少なくとも検知極と対極とを設けたMEAを、上下一対の導電板の間に挟み込んだセンサの製造方法において、前記上下一対の導電板とMEAを樹脂製のリング状部材にセットし、リング状部材を熱変形させて、該一对の導電板をリング状部材で上下から挟み込んで固定するようにしたことを特徴とする（請求項3）。

## 【0009】

## 【発明の作用と効果】

この発明のプロトン導電体ガスセンサでは、MEAとその上下一対の導電板とを、樹脂製のリング上部材に挟み込んで、つばで上下から押圧して固定する。このガスセンサでは、リング状部材を熱変形させることにより少なくとも一方のつばを形成して製造できるので、かしめが不要になる。そのためかしめに伴うMEAの位置ずれがなく、またネジ止めも不要なので、小型で低コストなプロトン導電体ガスセンサが得られる（請求項1）。

## 【0010】

請求項2の発明では、検知極側の金属板を対極側よりも肉薄にして、拡散制御孔の形成を容易にし、精度のある拡散制御孔が得られるようにする。この結果、検知極への周囲雰囲気気の拡散を正確に制御し、センサ間の出力ばらつきを小さくできる。

## 【0011】

この発明のプロトン導電体ガスセンサの製造方法では、MEAと上下一対の導電板を樹脂製のリング状部材にセットし、この部材を熱変形させて、上下一対の導電板を挟み込むようにするので、かしめやネジ止めなしに、プロトン導電体ガスセンサを製造できる（請求項3）。

## 【0012】

## 【実施例】

図1～図4に、実施例を示す。これらの図において、2はセンサ本体で、プロトン導電体膜6の一方の表面に対極8を、他方の表面に検知極10を設けたMEA4を用いたものである。プロトン導電体膜6には、固体高分子プロトン導電体の膜などを用いる。MEA4の検知極10側の表面にカーボンフィルム12を、対極8側の表面にカーボンフィルム14を積層する。カーボンフィルム12、14は、例えば多孔質のカーボンシートをフッ素樹脂などで疎水化した、導電性の多孔質膜で、検知極10や対極8へのガスの分配と、後述の金属板18、22との導電性コンタクトとを行う。検知極10側のカーボンフィルム12は、雰囲気中のガスを検知極10に分配し、対極8側のカーボンフィルム14は水溜などからの水蒸気を対極8に分配する。なお対極8側のカーボンフィルム14は、設けなくても良い。

## 【0013】

16はリング状弾性体で、例えばポリウレタンのエラストマーなどを用いる。18、22は金属板で、例えばステンレスやチタンの薄板などを用い、20は対極8側の金属板18に設けた開口で、水溜に接続しない場合は設けない。24は、検知極10側の金属板22に設けた拡散制御孔である。弾性体16は、金属板18、22の間で、MEA4の周縁をシールして、検知極10側から対極8側へ周囲雰囲気が回り込むことや、後述の本体ハウジング40と金属板18、22との隙間から、周囲雰囲気などが回り込むのを防止する。

## 【0014】

対極8側の金属板18は例えば肉厚0.5mm程度の金属板を用い、開口20は例えば直径が0.5mm程度で、エッチングやプレスによる打ち抜きなどで形成する。拡散制御孔24は孔径の精度が重要で、開口20よりも小さな開口である。このため検知極10側の金属板22を、金属板18よりも薄肉の、例えば肉厚0.1mm程度の金属板で構成し、拡散制御孔24は、孔径の精度を増すため、プレスによる打ち抜きで形成する。なお金属板22は肉厚が小さいので、エッチングで拡散制御孔24を形成しても良いが、打ち抜きに比べてオーバーエッチングや

アンダーエッチングにより孔径のばらつきが増加する。

#### 【0015】

26は封孔体で、金属キャップ28と下部金属板30とからなり、これらの間に活性炭やシリカゲル、ゼオライトなどのフィルタ材32を充填し、ガス導入孔34、36から周囲の雰囲気を拡散制御孔24へ供給する。そしてフィルタ材32により、被毒ガスや誤報の原因となるガスを除去する。ガス導入孔34、36は、少なくともその一方が封孔体26の軸方向中心から離れた位置に配置し、ここではガス導入孔34を封孔体26の軸方向中心に配置し、ガス導入孔36を金属キャップ28の側面に複数個設ける。このようにしてフィルタ材32が全体的に使用され、その寿命が延びるようにする。なお下部金属板30を設けず、金属キャップ28に拡散制御孔24を設けた金属板22を直接溶接などで取り付けても良い。

#### 【0016】

40は樹脂製の本体ハウジングで、リング状の部材であり、樹脂の材料には好ましくは熱可塑性樹脂を用い、例えばポリプロピレン、ABS、ナイロン、アクリル樹脂、ポリカーボネート、などを用いる。本体ハウジング40には熱硬化性樹脂も用い得るが、熱変形前にリング状に成型するのが困難である。本体ハウジング40には、ゴム状の樹脂を用いて、ゴムの弾力で上下から金属板18、22を押圧するようにしても良いが、ゴム状の樹脂は、70℃程度の高温にさらされた際にガスを発生して、MEA4に影響を及ぼすおそれがある。

#### 【0017】

42は本体ハウジング40の底部で、本体ハウジング40の成形時に最初からこのような形に成形しておく。44は側部で、45はその内側の溝部で、46はセンサ本体2の組み付け時に熱変形により設けた頂部である。本体ハウジング40は、側部44の内側の溝部45に、金属板18から下部金属板30までを収容し、これらを一対のつばとしての底部42と頂部46とで挟み込み、底部42と頂部46間の押圧力で、封孔体26～金属板18を固定すると共に、これらの間の気密性や電氣的接続を確保する。

#### 【0018】



本体ハウジング40の上部を熱可塑性樹脂の軟化温度付近に加熱しながら、封孔体26側に力を加えると、本体ハウジング40の上部が熱変形して頂部46となる。その後の冷却に伴い、頂部46は収縮しようとするので、頂部46から底部42の向きに働く押圧力が発生する。これらの押圧力により、下部金属板30と金属板22との電氣的コンタクトが確保され、同様に金属板22とカーボンフィルム12、カーボンフィルム12と検知極10間の電氣的接続が確保される。これと同様にして、金属板18とカーボンフィルム14、並びにカーボンフィルム14と対極8間の電氣的接続が確保される。また頂部46と底部42間の押圧力により、気密性が確保され、例えば下部金属板30の周縁や金属板18の周縁などを介して回り込むガスを遮断できる。

#### 【0019】

頂部46の熱変形後の押圧力を用いてセンサ本体2を固定するので、かしめのように衝撃を加えることがない。発明者の経験では、かしめを用いてMEA4やカーボンフィルム12、14などを金属板18、22間に位置決めすると、5%程度の頻度でカーボンフィルム12、14やMEA4の位置ずれが発生した。位置ずれの生じたセンサは不良品となるが、熱変形を用いると機械的な衝撃がないので、このような不良が発生しない。また熱変形後の収縮力を利用した押圧では、下部金属板30や金属板18の周方向に沿って、ほぼ均一に圧力を加えることができる。

#### 【0020】

図2にセンサ本体2の要部の分解状態を示すと、MEA4の検知極10寄りにカーボンフィルム12があり、対極8寄りにカーボンフィルム14がある。カーボンフィルム12、14やMEA4はそれぞれ膜厚数十 $\mu\text{m}$ 程度の部材で、これらは同径であり、リング状弾性体16がその周囲を取り巻いている。カーボンフィルム14の下側には、肉厚の金属板18があり、直径の大きな開口20を設けてある。これに対して、カーボンフィルム12の上側には肉薄の金属板22があり、打ち抜き加工により直径0.1mm程度の拡散制御孔24を設けてある。そして金属板22に重なって、封孔体26を配置してある。

#### 【0021】

図3に、センサ本体2の組み付け工程を示す。MEA4とカーボンフィルム12、14、金属板18、22並びに封孔体26を、ハウジングの底部42上にセットする。続いてハウジングの上部を下部金属板30側へと加熱しながら押圧すると、熱変形により頂部46が形成される。これによって本体ハウジング40への組み付けが終了し、ハウジング40が冷却すると、頂部46に働く収縮力のために、底部42と頂部46との間に前記の押圧力が発生する。そしてこの押圧力で、センサ本体2の各部材の位置決めがなされ、電気的なコンタクトや必要な気密性が確保される。

#### 【0022】

実施例では底部42を事前に成形し、頂部46をセンサ本体2の組み付け時に熱変形させたが、逆に頂部46を事前に成形し、底部42をセンサ本体の組み付け時に熱変形させても良い。また封孔体26はフィルタ材32を収容するための部材で、特に設けなくても良く、また封孔体26を金属板18、22などと一体に本体ハウジング40に組み付ける必要はない。

#### 【0023】

図4に、センサ本体2を樹脂製などの水溜50に取り付けた例を示す。52はポリプロピレンフィルムなどを用いた水パックで、内部に水を収容し、54は水蒸気導入孔、56は小部屋である。58、60は金属製のリードであり、62は金属製の弾性体である。図4の例では、水パック52を透過した水蒸気を水蒸気導入孔54から小部屋56へと導入する。小部屋56内の水蒸気は、センサ本体2の開口20を介して対極8に導入され、小部屋56を周囲雰囲気から気密にして、対極8へ周囲雰囲気が回り込むのを防止する。リード60は溶接などにより封孔体26に取り付け、リード58は弾性体62を介して対極側の金属板に導通させる。またセンサ本体2は、本体ハウジング40の頂部46側に設けた爪などにより、水溜50に固定する。

#### 【0024】

なお水溜50の構造は任意であり、センサ本体2は必ずしも水溜に取り付ける必要はない。水溜を用いない場合、金属板18に開口20を設けないようにして、対極8を周囲雰囲気から遮断すればよく、相対湿度が50%以下に低下しない

環境では、水溜なしでもセンサ本体 2 は動作可能である。センサ本体 2 は任意の構造の水溜に取り付けることができ、またそれ単独で用いることができる。センサ本体 2 の組み付けには本体ハウジング 40 の熱変形を利用するので、簡単で作業性が良く、機械的な衝撃を加えないので、カーボンフィルムやMEAの位置ずれなどがない。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 実施例のプロトン導電体ガスセンサでのセンサ本体の断面図

【図 2】 実施例でのセンサ本体の分解状態を示す図

【図 3】 実施例でのセンサ本体の組み付け工程を示す図

【図 4】 実施例でセンサ本体を水溜に装着した例を示す断面図

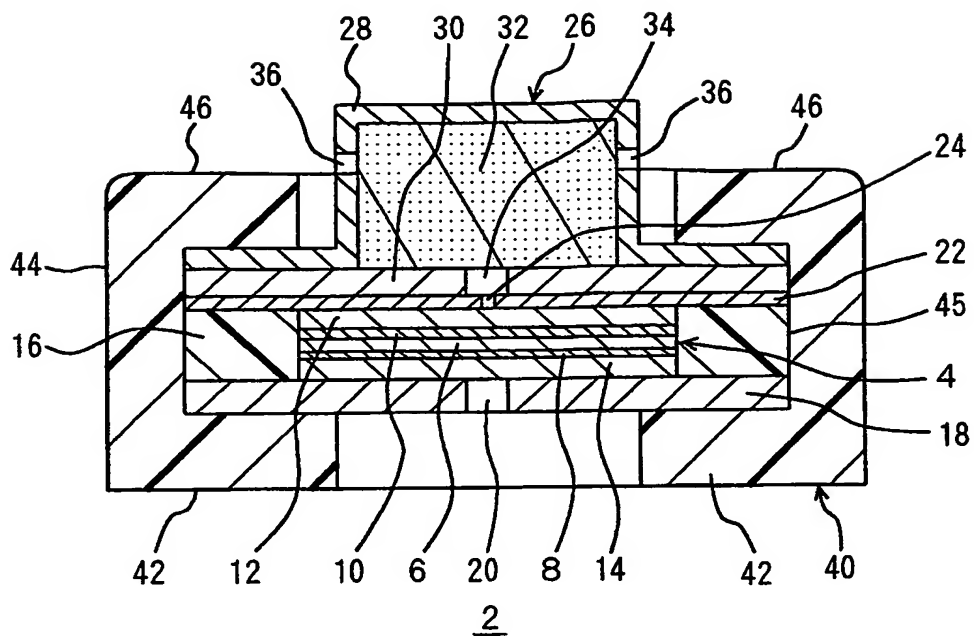
#### 【符号の説明】

2	センサ本体
4	MEA
6	プロトン導電体膜
8	対極
10	検知極
12, 14	カーボンフィルム
16	リング状弾性体
18, 22	金属板
20	開口
24	拡散制御孔
26	封孔体
28	金属キャップ
30	下部金属板
32	フィルタ材
34, 36	ガス導入孔
40	本体ハウジング

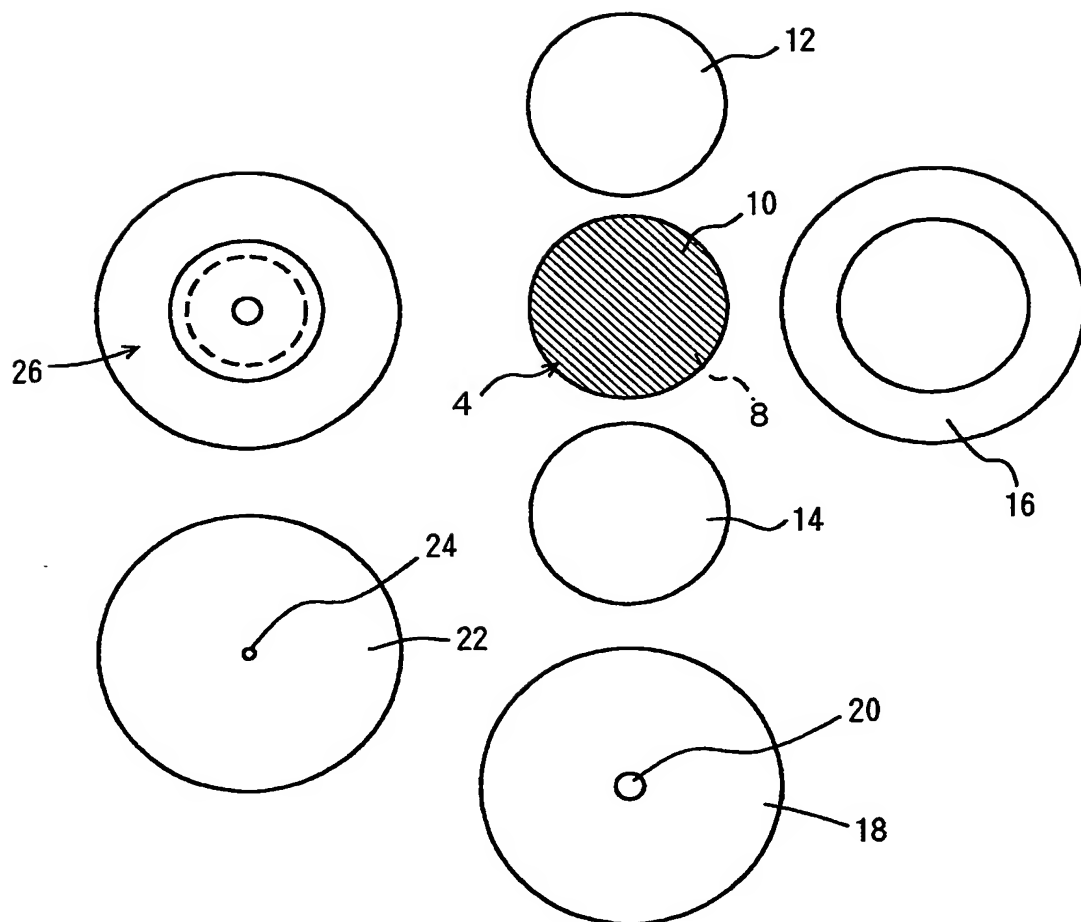
4 2	底部
4 4	側部
4 5	溝部
4 6	頂部
5 0	水溜
5 2	水パック
5 4	水蒸気導入孔
5 6	小部屋
5 8, 6 0	リード
6 2	弾性体

【書類名】 図面

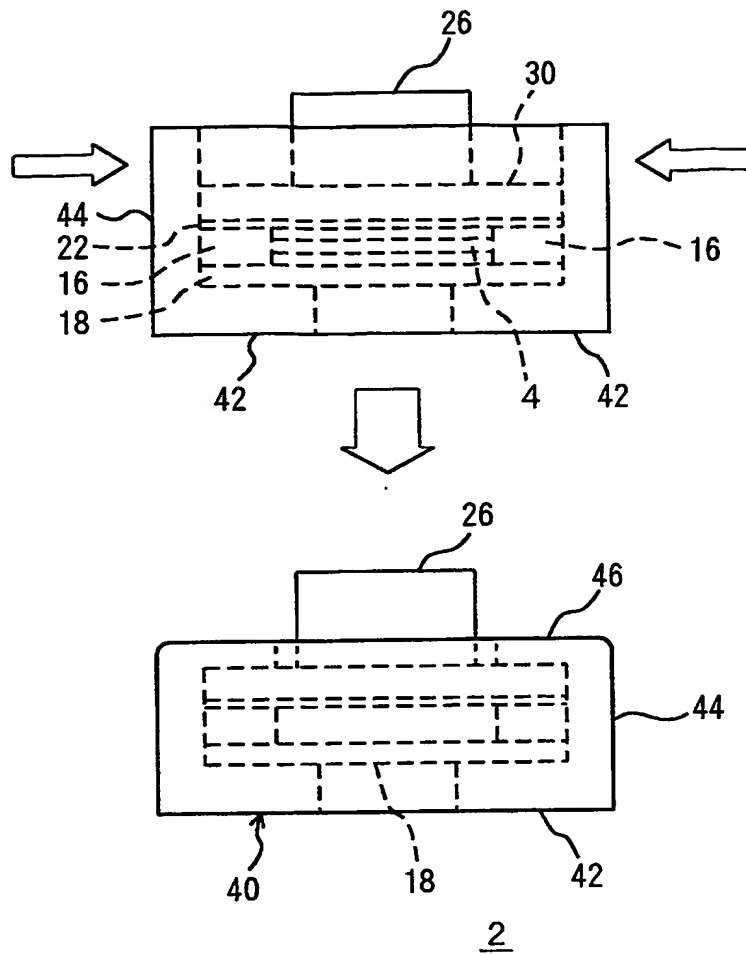
【図 1】



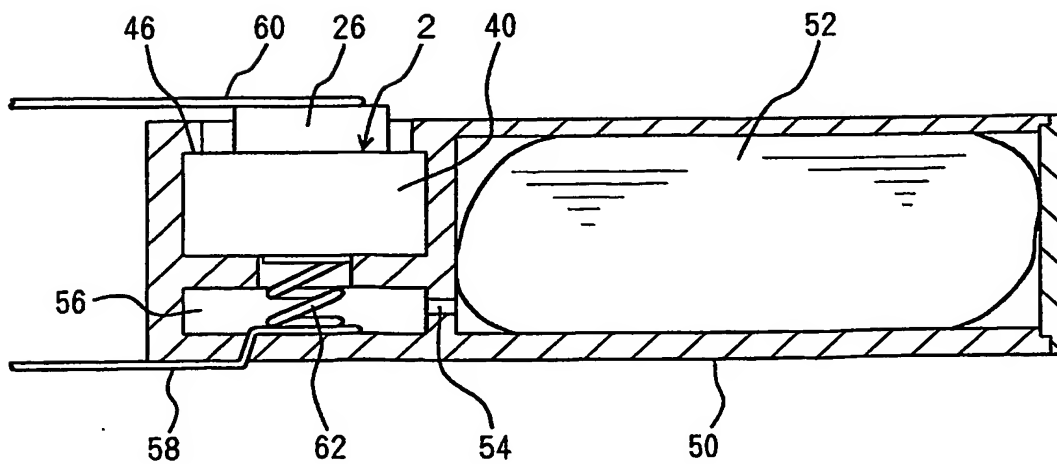
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【構成】 M E A 4 とカーボンフィルム 1 2 , 1 4 , 金属板 1 8 , 2 2 , 封孔体 2 6 を重ねて、熱可塑性樹脂製の本体ハウジング 4 0 で上下から挟み込んで、これらを固定する。

【効果】 かしめやネジを使わずに、M E A をハウジングに組み付けることができる。

【選択図】 図 1



認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-333273
受付番号	50201736569
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0090
作成日	平成14年11月19日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成14年11月18日
-------	-------------

次頁無

特願 2002-333273

出願人履歴情報

識別番号

[000112439]

1. 変更年月日

1990年 8月15日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府箕面市船場西1丁目5番3号

氏 名

フィガロ技研株式会社